

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-218409

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02B 1/12

(21)Application number : 08-051031

(71)Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD
II H C:KK

(22)Date of filing : 13.02.1996

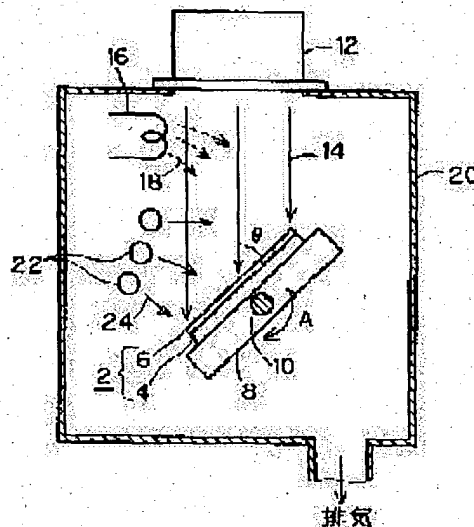
(72)Inventor : ASAGI NORIO
NAKABAYASHI KIYOHIRO
KUWABARA SO
EBARA TAIZO

(54) ORIENTATION TREATMENT OF ORIENTED FILM AND APPARATUS THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of particles at the time of an orientation treatment by subjecting the oriented film of a substrate with the oriented film formed with the oriented film for orienting liquid crystal molecules on its surface to irradiation with an ion beam and irradiation with UV rays.

SOLUTION: This apparatus has a vacuum vessel 20, a holder 8 which is disposed in the vacuum vessel 20 and holds the substrate 2 with the oriented film to be subjected to the orientation treatment, an ion source 12 which is mounted at the vacuum vessel 20 and irradiates the oriented film 6 of the substrate 2 with the oriented film on the holder 8 with the ion beam 14 and a UV lamp 22 which is disposed in the vacuum vessel 20 and irradiates the oriented film 6 of the substrate 2 with the oriented film on the holder 8 with the UV rays. The oriented film 6 of the substrate 2 with the oriented film formed with the oriented film 6 for orienting the liquid crystal molecules on the substrate 4 is subjected to the irradiation with the ion beam 14 from the ion source 12 and the irradiation with the UV rays 24 from the UV lamp 22. Which of such irradiation may be earlier or the simultaneous irradiation is equally well.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218409

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

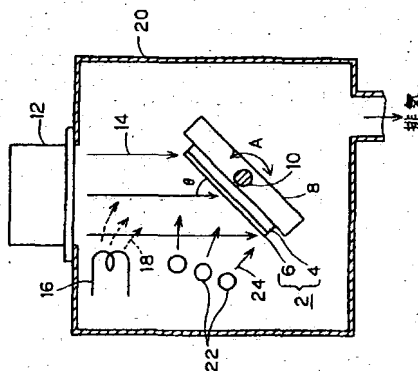
(51) IntCl.	識別記号	庁内整理番号	PI	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	G 0 2 F		1/1337	
G 0 2 B 1/12	G 0 2 B		1/12	
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)				
(21) 出願番号	特開平9-51031	(71) 出願人	000003942	
(22) 出願日	平成8年(1996)2月13日	日新電機株式会社		
		京都府京都市右京区梅津高教町47番地		
		592297219		
		株式会社イー・エッチ・シー		
		東京都日野市日野164番地		
		浅瀬 風生		
		(72) 発明者		
		京都府京都市右京区梅津高教町47番地		
		新電機株式会社		
		中林 聖裕		
		(72) 発明者		
		京都府京都市右京区梅津高教町47番地		
		新電機株式会社		
		(74) 代理人		
		弁理士 山本 嘉二		
				最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配向膜の配向処理方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 配向処理の際のパターンの発生を防止することのできる配向処理方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 液晶分子を配向させるための配向膜6を基板上に形成した配向膜付基板2の配向膜6に対して、イオン源12からのイオンビーム14の照射と、紫外線ランプ22からの紫外線24の照射とを行う。両照射は、どちらが先でも同時でも良い。



2:配向膜付基板
14:イオンビーム
24:紫外線

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶分子を配向させるための配向膜を基板上に形成した配向膜付基板の配向膜に対して、イオンビームの照射と紫外線の照射とを行うことを特徴とする配向膜の配向処理方法。

【請求項2】 配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を60度以下(0度を含まない)にする請求項1記載の配向膜の配向処理方法。

【請求項3】 真空中に排気される真空容器と、この真空容器内に設けられていて配向膜付基板を保持するホルダと、このホルダ上の配向膜付基板の配向膜にイオンビームを照射するイオン源と、前記ホルダ上の配向膜付基板の配向膜に紫外線を照射する紫外線源とを備えることを特徴とする配向処理装置。

【請求項4】 前記ホルダおよびイオン源の少なくとも一方の角度を可変にして、前記配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしている請求項3記載の配向処理装置。

【請求項5】 (イ) 真空中に排気される真空容器と、この真空容器内に設けられていて配向膜付基板を保持するホルダと、このホルダ上の配向膜付基板の配向膜にイオンビームを照射するイオン源とを有するイオンビーム照射装置と、

(ロ) 真空中に排気される真空容器と、この真空容器内に設けられていて配向膜付基板を保持するホルダと、このホルダ上の配向膜付基板の配向膜に紫外線を照射する紫外線源とを有する紫外線照射装置と、

(ハ) 真空容器内において前記配向膜付基板を前記イオンビーム照射装置から前記紫外線照射装置へまたはその逆に搬送する搬送装置とを備えることを特徴とする配向処理装置。

【請求項6】 前記イオンビーム照射装置のホルダおよびイオン源の少なくとも一方の角度を可変にして、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしている請求項5記載の配向処理装置。

【請求項7】 真空中に排気される処理室と、この処理室内に設けられていて配向膜付基板を搬送する基板搬送手段と、この基板搬送手段の搬送経路上に設けられていて搬送中の配向膜付基板の配向膜にイオンビームを照射するイオン源と、前記基板搬送手段の搬送経路上に設けられていて搬送中の配向膜付基板の配向膜に紫外線を照射する紫外線源と、前記処理室内に真空弁を介して隣接されていて当該処理室と大気中との間で前記配向膜付基板の出入れを行うための真空予備室とを備えることを特徴とする配向処理装置。

【請求項8】 前記イオン源の角度を可変にして、配向膜表面に対するイオンビームの照射角度を可変にしている請求項7記載の配向処理装置。

【発明の詳細な説明】

(0001)

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば液晶ディスプレイの製造等に利用されるものであって、液晶分子を所定方向に配向させるための配向膜に対して配向処理を施す、配向膜の配向処理方法およびその装置に関する。

(0002)

【従来の技術】 液晶分子を基板の表面において所定方向に配向させるために、基板の表面に、ポリイミド等の高分子有機材料から成る配向膜を塗布することが行われている。

【0003】 この場合、基板の表面に単に配向膜を塗布しただけでは、液晶分子が基板の表面に対して単に平行に配列するだけで、液晶分子を所定方向に配列させることはできない。

【0004】 そこで従来は、配向膜に、その表面をナイロンやレーヨン等のラビング布で一定方向に機械的にラビングする(擦る)ことによって配向処理を施し、これによって液晶分子をラビングした方向に配列させることが行われている。

(0005)

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のようにラビングによって配向膜に配向処理を施す方法では、ラビングの際にパターナリイクル(ゴミ)が発生して、これが液晶ディスプレイの特性を悪化させ、ひいては歩留まりを低下させる原因になるという問題が生ずる。例えば、パターナリイクルが発生してそれが配向膜に付着している状態によって表示むらが生じて表示品質が低下したり、電気的にショートする箇所が生じたりする。

【0006】 そこでこの発明は、配向処理の際のパターナリイクルの発生を防止することのできる配向処理方法およびその装置を提供することを主たる目的とする。

(0007)

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明の配向処理方法は、液晶分子を配向させるための配向膜を基板上に形成した配向膜付基板の配向膜に対して、イオンビームの照射と紫外線の照射とを行うことを特徴とする。

【0008】 上記イオンビームの照射と紫外線の照射とは、どちらが先に行っても良いし、互いに同時に進行しても良い。

【0009】 配向膜にイオンビームを照射することで、配向膜に配向処理を施すことができる。これは、①イオンビームを照射することで、配向膜表面が改質され、配向膜を構成する高分子の主鎖または側鎖が一方向に並び、それに沿って液晶分子が配向するようになる、②あるいはイオンビーム照射によるスパッタリングによって配向膜表面に多数の微小な溝状のもの形成され、それに沿って液晶分子が配向するようになるためであると考えられる。このようにこの発明の配向処理方法では、従来のラビング布で擦るラビング法とは違って、非接触

で配向膜に配向処理を施すことができるため、パーティクルの発生を防止することができる。

【0.010】しかも、紫外線照射を併用することによって、イオンビーム照射のみでは小さかったプレティルト角（液晶分子が配向面より起き上がる角度）を大きくすることができ、これは、紫外線照射によって配向面と液晶分子の濡れ性が変化し、それによって液晶分子が起き上がりやすくなるからであると考えられる。

【0011】また、この発明に係る配向処理装置は、上記の如き配向処理方法の実施に適している。

【0012】
【発明の実施の形態】図1は、この発明に係る配向処理方法を実施する配向処理装置の一例を示す断面図であ

【0013】この配向処理装置は、図示しない真空排気装置によって所定の真空度（例えば 10^{-5} 〜 10^{-7} Torr）程度に排気される真空容器20と、この真空容器20内に設けられていて、配向処理を施そうとする配向膜付基板2を保持するホルダ8と、真空容器20に取り付けられていてこのホルダ8上の配向膜付基板2の真空容器20内に設けられているホルダ8上の配向膜6にイオン源14を照射するイオン源12と、この真空容器20内に設けられていてホルダ8上の配向膜6に紫外線24を照射する紫外線源の一例としての紫外線ランプ22とを備えている。更にこの例では、真空容器20内に、ホルダ8上の配向膜付基板2の配向膜6に電子18を供給するフィラメント16を設けている。

【0014】配向膜付基板2は、この例ではガラス基板44の表面にポリイミド等の有機高分子材料から成る配向膜6を塗布したものである。なお、液晶ディスプレイを構成する場合は、ガラス基板4と配向膜6との間に、ITO（スズをドーパした酸化インジウム）等から成る透明電極が形成される。

【0015】ホルダ8は、この例では、配向膜6の表面14に対してイオンビーム14の照射角度 θ を变えることができるように、中心軸10を中心にして矢印Aのように回転可能にして、ホルダ8は、固定でも良いし、可変でもよい。この実施例のようにその傾き角度を可変にして配向膜6の表面14に対するイオンビーム14の照射角度 θ を可変にすることができるようにすれば後述する配向膜6の表面14の角度を可変にすることができる。照射角度 θ を可変にするには、ホルダ8の角度を可変にする代わり、あるいはそれと共に、イオン源12の角度を可変にしてもよい。

【0016】イオンビーム14には、そのイオンが配向膜6と反応して配向膜6の性質を変えないようにするために、例えば、ヘリウム、ネオン、アルゴン等の不活性ガスをイオンビームを用いるのが好ましい。

【0017】イオンビーム14の加速エネルギーは、特
限定はなく、例えば100eV~500eV程度で良

【0018】紫外線24の波長は、例えば185nm～440nm程度であるが、これに限定されるものではない。

【0019】配向膜6に対するイオンビーム照射の際には、それと同時に、フィラメント16から引き出した電子線18を配向膜6に供給して、イオンビーム14による正電荷を中和させるのが好ましい。これは、イオンビーム14による正電荷が配向膜6の表面に溜まること、それによってイオンビーム14の飛来を邪魔して、配向膜6の処理が困難になったり不均一になったりするので、更には配向処理後に液晶セルを構成するとき配向膜によって液晶分子の配向が乱れやすくなるので、それを電子供給による防止を行うことができるところである。

【0020】配向処理に際しては、配向膜付基板2の配向膜6に対して、イオンビーム14の照射と紫外線24の照射とを行う。その場合、①配向膜6にイオンビーム14を照射した後に紫外線24を照射しても良いし、②その逆に配向膜6に紫外線24を照射した後にイオンビーム14を照射しても良いし、③あるいはイオンビーム14の照射と紫外線24の照射とを同時に行っても良い。

【0021】上記のようにして配向膜6にイオンビーム14を照射することは、配向膜6に配向処理を施すことと等しい。この場合、①イオンビーム14を照射することによって、配向膜6は構成する高分子の分子が、配向膜表面が改質され、配向膜6の主成分または樹脂が一方向に並び、それに沿って液晶材料の分子が配向するようになる。②あるいはイオンビーム14が配向膜6の裏面に沿って配向膜6の裏面に多数の小穴や溝状のものに形成されて、それに沿って液晶分子が配向するようになる。③また、配向膜6の裏面に沿って配向膜6の裏面に多数の微小な溝状のものに形成されて、それに沿って液晶分子が配向するようになる。④また、配向膜6の裏面に沿って配向膜6の裏面に多数の微小な溝状のものに形成されて、それに沿って液晶分子が配向するようになる。⑤また、配向膜6の裏面に沿って配向膜6の裏面に多数の微小な溝状のものに形成されて、それに沿って液晶分子が配向するようになる。

【0022】上記の場合、配向膜表面に対するイオンビーム14の照射角度 θ は小さい方が好ましい。そのようにすれば、イオンビーム照射によって大きな配向秩序度 θ が得られるからである。イオンビーム14の照射秩序度 θ と液晶の配向秩序度との関係を決定した結果の一例を図2に示す。この場合は紫外線照射は行っていない。配向秩序度とは、どの程度の割合の液晶分子が同一方向に配向しているかを表すものであり、1の場合が100%で、0の場合が0%である。図2の図から、イオンビーム14の照射角度 θ が小さいほど、配向秩序度が大きくなることが分かる。特に、照射角度 θ を60度以下に、その中でも特に30度程度以下にすると、ランビング法に匹敵するほどの大きな配向秩序度を得ることができることが分かる。これは、イオンビーム14の照射角度 θ が小さいほど、①配向膜6を構成する高分子の並び方に強い方向性を付け加えることができる、②あるいはイオンビーム照射によるスベリバックリングによって配向膜6の表面に形成される多数の微小な溝状のものやイオンビーム照射方向に細長くな

る、からであると考えられる。

【0024】このようにこの発明の配向処理方法では、従来のラビング布で擦るラビング法とは異って、非接触で配向膜6に配向処理を施すことができるため、パーティクルの発生を防止することができる。

【0025】しかもそれだけではなく、紫外線照射を併用することによって、イオンビーム照射のみでは小さかったプレチクル角を大きくすることができ、プレチクル角は、液晶ディスプレイが配向膜の表面より起きる角の角度のことを指し、液晶ディスプレイにおいては、TN-LCD（スーパーツイストネマティック液晶ディスプレイ）においては、また最近では TFT-LCD においても、液晶の配向不良、更にはそれに起因する表示歪み等を防止するために、プレチクル角を大きくすることが重要である。

【0026】紫外線照射の有無によるプレフィルト用のイオンビーム照射後に紫外線照射を行った結果を示した図は、図3に示す。この図は、イオンビーム照射後、紫外線照射を行った結果を示した図であるが、その逆の順序でも、あるいは同時照射でも、これとほぼ同様の結果が得られた。また比較のために、ラビンゲ法による結果も示した。

【002】この図から、イオンビーム照射と紫外線照射を併用すると、プレティルト角が大きくなることが分かる。特に、イオンビーム14の照射角度 θ を60度以下にする、その内でも特に30度程度以下にすると、ラビング法に匹敵するほどの大きなプレティルト角を得ることができるところから、よく分る。これは、紫外線照射によって配向膜表面の濡れ性が良くなり、それによって流置分子が配向膜表面に吸着しやすくなるからであると考えられる。なお、紫外線照射によるプレティルト角増大作用と、紫外線照射によるプレティルト角増大作用とは、互いに相手の作用を減殺することはないので、どちらを先に行っても、また同時に進行しても構わない。また、紫外線照射によるプレティルト角増大作用は、紫外線照射による配向膜表面の濡れ性改善作用と、紫外線照射によるプレティルト角増大作用とは、互いに相手の作用を減殺することはないので、どちらを先に行っても、また同時に進行しても構わない。また、紫外線照射によるプレティルト角増大作用は、紫外線照射による配向膜表面の濡れ性改善作用と、紫外線照射によるプレティルト角増大作用とは、互いに相手の作用を減殺することはないので、どちらを先に行っても、また同時に進行しても構わない。

【0028】以上のようにこの発明の配向処理方法によれば、イオンビーム照射と紫外線照射を併用することによって、ラビング効果には違わず、パーティクルの発生を防止することができるとする。その結果、液晶ディスプレイの劣化を抑制することによって表示品質の向上を図ることができるとする。しかも、イオンビーム照射単独の場合よりもプラズマ処理による劣化を抑制することによって、液晶の配向不良を抑制することができるとする。また、紫外線照射の面上を防止することができるとする。また、劣化を抑制することによって、液晶の配向不良を抑制することができるとする。

【0029】また、図1に示した実施例の配向処理装置によれば、一つの真空容器20内で配向膜付基板2に付するイオンビーム照射と紫外線照射とを行うことのできる。従って、装置を非特許に小型化かつ簡略化することのできる。

図である。図5は、図4の線a-aに沿う縦断面図であ

【0031】この配向処理装置は、前述したような配向処理用限付基板2に真空中で紫外線24を照射する紫外線照射装置30と、同配向限付基板2に真空中でイオンビーム14を照射するイオンビーム照射装置50と、この紫外線照射装置30とイオンビーム照射装置50との間に設けられ、照射されている真空雰囲気中において同配向限付基板2を紫外線照射装置30とイオンビーム照射装置50との間で可逆的に搬送する基板搬送装置40とを備えている。更に、この実施例では、基板搬送装置40に搭載されている基板供給装置60を備えている。

【0032】紫外線照射装置30は、この実施例では、紫外線照射装置34によって真空室（例えば10⁻⁵〜10⁻¹⁰ Torr程度）に排気される真空容器32と、この真空容器32内に設けられていて配向膜13を保持するホルダ36と、このホルダ36上の配向膜13を基板2の裏面（図1と同じ）に紫外線24を照射する紫外線照射装置22とを有している。図1に示すように、紫外線照射装置22は、図1に示すように、紫外線照射装置22とを有している。

【0033】イオンビーム照射装置50は、この実施例では、真空排気装置54によって真空中（例えば10⁻⁵ Torr程度）に排気されている真空装置52と、この真空装置52内に設けられて基板2を保持する、新設したようなホルダ8と、このホルダ8の上方にホルダ28に向けて設けられていて、ホルダ8上の配向膜付基板2の配向膜6にイオンビーム14を照射する新設したようなイオン源12と、同期メント16に電子18を供給する新設したようなメント16とを有している。

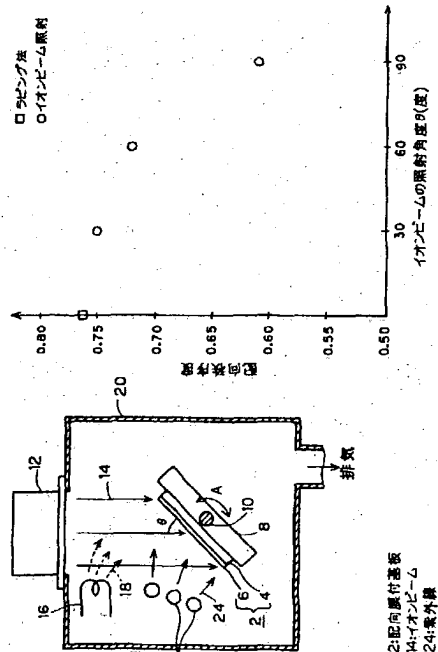
【0034】ホルダ8は、この実施例では、真空シール部5・7を介して真空容器5・2を貫通する連結部5・8の一端部に取り付けられており、この連結部5・8の他端部に真空ホルダ駆動装置5・6が搭載されている。ホルダ駆動装置5・6によつてホルダ8を、その回転軸10を中心に、図2に示す矢印Aのように可逆的に回転可能である。ホルダ駆動装置5・6は、電動式が好ましいが、手動式等でも良い。

【0035】ホルダ8は、固定でも良いけれども、この実施例のようにその傾き角度を可変にして配向膜6の表面面に対するようにその傾き角度を可変にして配向膜6の表示面6・14の照射角度θを可変にする。照射角度θの値が好ましく、そのようにすれば前述した配向特性における、照射角度θを制御することができ、照射角度θを可変にするには、ホルダ8の角度を可変にする代わり、あるいは傾きは前述のとおりである。

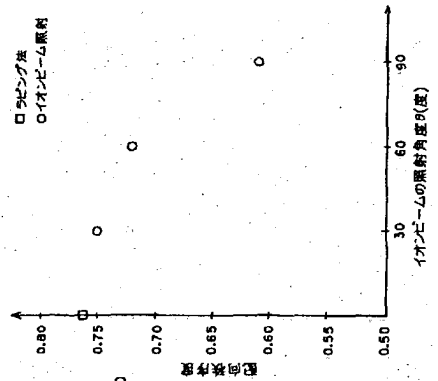
【0036】基板製造装置40は、この実施例では、真空排気装置44によって真空に（例えば 10^{-5} ~ 10^{-7} Torr程度に）排気される真空容器42と、この真空容器42内に設けられていて多層膜のアム48を有する容器42内46とを有している。搬送ロボット43は、上下方向に1自由度と、水平面内で4自由度を有する。この例では、

(7)

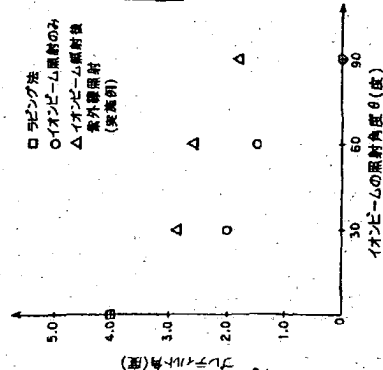
【図1】



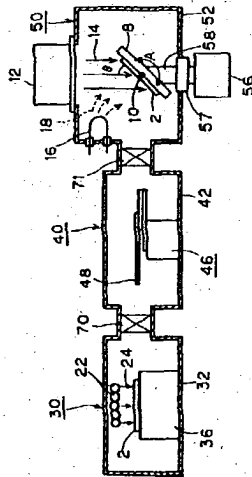
【図2】



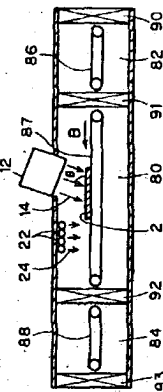
【図3】



【図5】

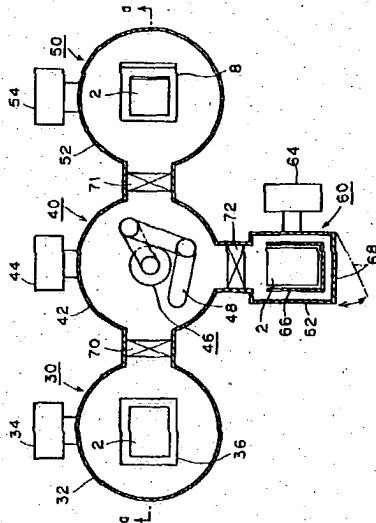


【図6】



(8)

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 桑原 創
京都府京都市右京区梅津南政町47番地 日
新電機株式会社内

(72)発明者 江原 泰誠
東京都日野市日野164番地 株式会社イ
ー・エッチ・シー内